

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **60-258923**

(43)Date of publication of application : **20.12.1985**

(51)Int.CI.

H01L 21/30
G03F 9/00

(21)Application number : **59-113900** (71)Applicant : **CANON INC**

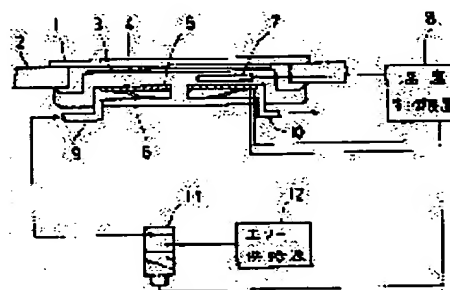
(22)Date of filing : **05.06.1984** (72)Inventor : **DEGUCHI SHINKICHI**

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve operating efficiency by shortening the time required for attaining a target temperature by controlling temperature of the controlled substance with overshooting at controlling the temperature of a wafer chuck or a mask holder in a semiconductor exposure device.

CONSTITUTION: A wafer 3 is put on a wafer chuck 4 of a mask holder 2 which holds a mask 1. A temperature control device 8 applies voltage to a heater 5 so that the temperature of wafer chuck 4 which is detected by a temperature sensor 7 becomes equal to the preset temperature and thus the wafer chuck 4 is heated. When the temperature of wafer chuck 4 becomes higher than the preset temperature, the wafer chuck 4 is cooled by turning an electromagnetic valve 11 ON to send a cooling air to an entrance 9. Then if the temperature of wafer chuck 4 becomes equal to the preset temperature again, the temperature control of wafer chuck 4 can be done by using the heater 5 or a cooling air source 12 or both of them.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑤ Int. Cl.⁴H 01 L 21/30
G 03 F 9/00

識別記号

庁内整理番号

Z-6603-5F
7124-2H

⑬ 公開 昭和60年(1985)12月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体製造装置

⑯ 特 願 昭59-113900

⑰ 出 願 昭59(1984)6月5日

⑱ 発 明 者 出 口 信 吉 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業
所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

半導体製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) マスク及びウェハの双方またはいずれか一方を、所望の温度をオーバーシュートして加熱又は冷却した後、前記所望の温度に設定する温度調整手段を設けた半導体製造装置。

(2) 前記温度調整手段はオーバーシュートする温度を与える第1の温度調整手段とそれとは別に逆方向の温度を与える第2の温度調整手段とからなる特許請求の範囲第1項記の半導体製造装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明はマスクの集積回路パターンをウェハに露光転写する様な半導体製造装置、特にマスク又はウェハの温度制御装置に関するものである。

(従来技術)

集積回路製造過程では、マスクパターンをシリコンウェハ上に転写する工程が複数回存在する。

この時、前工程でウェハ上に転写されたマスクパターンに対し、次工程のマスクパターンが、ウェハ全面にわたって、高精度で位置整合されることが必要となる。しかし、マスク自体が、その製造過程で誤差を含んでいたたり、ウェハもまた、その製造工程で高熱処理を受け変形を起こす可能性が考えられる。また前工程と次工程で、マスク又はウェハの温度が個々に変動した場合はもちろんのこと、両者の温度が同様に変動した場合でも、両者の熱膨張率の差異により、伸縮量に差が生ずる。以上の点から、ウェハ全面にわたる高精度の位置整合は困難であった。またマスクパターンを転写する投影光学系の倍率が機種間で微妙に異なる場合にも高精度の位置整合は困難であった。

従来、上記の欠点を克服する為、種々の方式でマスクあるいはウェハの少なくとも一方の温度を制御し、ウェハ又はマスクの温度の恒温化を図ったり、マスク又はウェハの強制的な加熱・冷却により、意図的な位置整合補償を行なうことが考えられている。

その方法の一つとして、実公昭58-17851号公報に知られるように、所望の温度に管理されたエア（空気）を直接マスク又はウェハに吹き付け、これによりマスク又はウェハの温度を制御しようとするもの等がある。しかしながらこの方法ではマスク又はウェハの温度を目標温度に到達させるのに第1図aのように漸増（あるいは漸減）して温度が変化するので立上がり時間がかかり、装置の稼働率の向上に不都合であった。

〔発明の目的〕

本発明は、半導体露光装置のウェハチャックあるいはマスクホルダの温度制御において、目標温度まで到達する時間を短縮するために、被制御体の温度をオーバシュートさせて制御することを目的とする。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

第2図は本発明の一実施例の縦断面図であり、1はマスク、2はマスク1を保持するマスクホル

3

を印加し、ウェハチャック4を加熱する。そしてウェハチャック4の温度(T_4)が設定温度(T_8)より高くなったら電磁弁11をONにし、冷却エアを入口9へ送り込みウェハチャック4を冷却する。その後再びウェハチャック4の温度が設定温度(T_8)と等しくなったらヒータ5又は冷却エア源12もしくは両者を用いて周知の制御方法によってウェハチャック4の温度制御を行う。

以上説明した方法によれば第1図bのように、ウェハチャック4の温度は所望の温度(T_8)をオーバシュートして変化し、所望の温度(T_8)まで到達する時間を短縮することができる。

次に、第3図に本発明の他の実施例を示す。同図では冷却エアの流量を調節して第1図bのような温度変化を実現させるものである。ここで、13はサーボ弁であり温度制御装置8からの信号により冷却エアの流量を制御する。つまりオーバシュートさせた時に、ウェハチャック温度(T_4)と設定温度(T_8)との差に応じた量の冷却エア、即ち、 $k(T_4 - T_8)$ (k は係数)なる量の冷却エアを

3はウェハ、4はウェハ、3を載置するためのウェハチャック、5はウェハチャック4を加熱するためのヒータであり、ウェハチャック4にシリコングリス等の伝熱性の良い物質を介して接触している。6はヒータ5をウェハチャック4に押しつけるための板パネである。7はウェハチャック4の温度を検出するための温度センサである。8は温度センサ7によって検出された温度をヒータ5及び電磁弁11にフィードバックしてウェハチャック4の温度を制御するための温度制御装置である。9はエア入口、10はエア出口、11は電磁弁、12は冷却用エアの供給源である。尚、マスク1の上方には照明系が配されているものとする。

本実施例は上記のような構成を有しており、この装置を用いて、温度を上昇させる場合の操作について説明する。

まず、温度制御装置8に所望の温度(T_8)を設定する。温度制御装置8では温度センサ7によって検出されたウェハチャック4の温度(T_4)と設定温度(T_8)とが等しくなるようにヒータ5に電圧

4

流すように温度制御装置8でサーボ弁13をコントロールすることによって第1図bのような温度変化を実現させる。

次に第4図に本発明の他の実施例を示す。同図は加熱手段に、ヒータの代りに2つの異なる温度すなわち所望の温度(T_8)より高い温度と低い温度のエアを用いた場合の実施例である。

温度制御装置8では、温度センサ7によって検知されたウェハチャック4の温度(T_4)と設定温度(T_8)とが、等しくなるように、まず電磁弁18を開き、カップリング17を介してエア供給源(B) 14から高温のエアを入口9を通してウェハチャック4内に流しウェハチャック4を加熱する。そしてウェハチャック4の温度(T_4)が設定温度(T_8)を越えた後に電磁弁18を閉じるとともに電磁弁15を開き、ウェハチャック4に低温エアを送り、ウェハチャック4を冷却する。その後再びウェハチャック温度(T_4)が設定温度(T_8)が等しくなった時に高温又は低温のエアもしくは両者を用いて、電磁弁15、18の開閉によりウェハチャック4の温度制御

を行う。

さらに、第5図に本発明の他の実施例を示す。同図は前記第3図の実施例の電磁弁15、18のかわりにサーボ弁18、18を設け、高温及び低温エアの流量調節によって第1図bのような温度変化を実現させるものである。

以上4実施例について、温度を上昇させる場合について述べたが、温度を下げる場合は加熱手段と冷却手段の操作を逆にすることによって可能である。また、被制御体としてウェハチャックを例にあげて説明したが、マスクホルダでも同様の制御は可能である。

また上例はマスクとウェハを極近接状態に維持して露光する装置について述べたが、マスクの像を投影光学系でウェハ上に投影する型式の露光装置にも適用できる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明の半導体製造装置を用いて温度制御を行えば、目標温度まで到達する時間を短縮することができ、稼働率を向上させる

効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の装置と本発明の一実施例のウェハチャックの温度変化のグラフ、第2図から第5図までは本発明の実施例をそれぞれ示す縦断面図である。

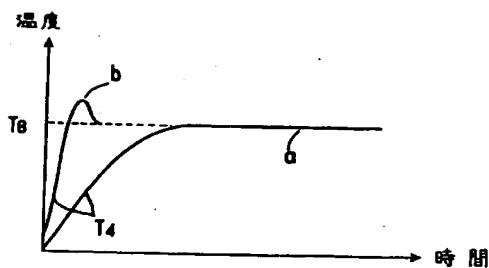
- | | |
|-----------------|----------------|
| 1…マスク | 2…マスクホルダ |
| 3…ウェハ | 4…ウェハチャック |
| 5…ヒータ | 7…温度センサ |
| 8…温度制御装置 | 9…エア入口 |
| 10…エア出口 | 11, 15, 18…電磁弁 |
| 12…エア・供給源(低温) | |
| 13, 18, 18…サーボ弁 | |
| 14…エア供給源(高温) | |

a…従来の装置のウェハチャックの温度変化

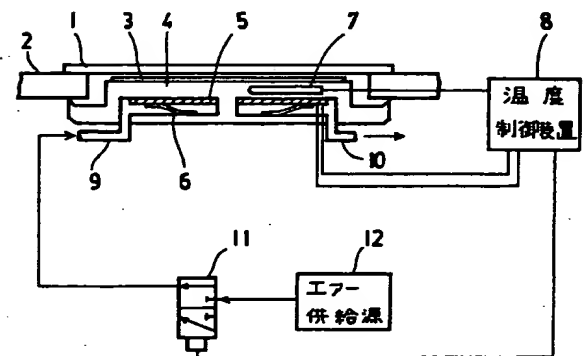
b…本発明の一実施例のウェハチャックの温度変化

特許出願人 キヤノン株式会社

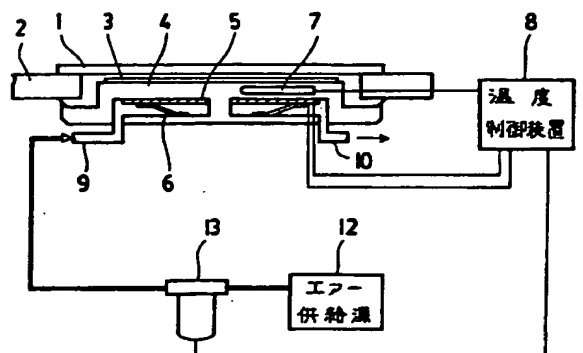
代理人 若林 忠



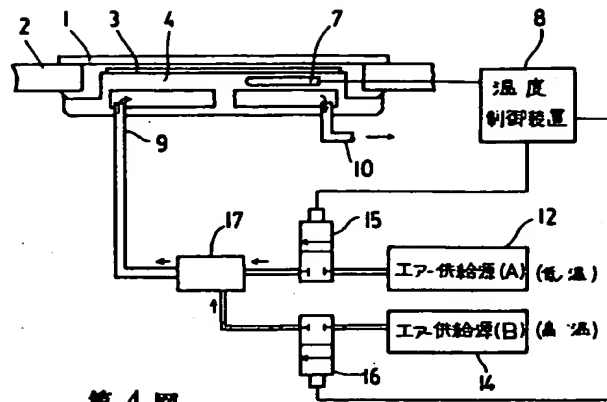
第1図



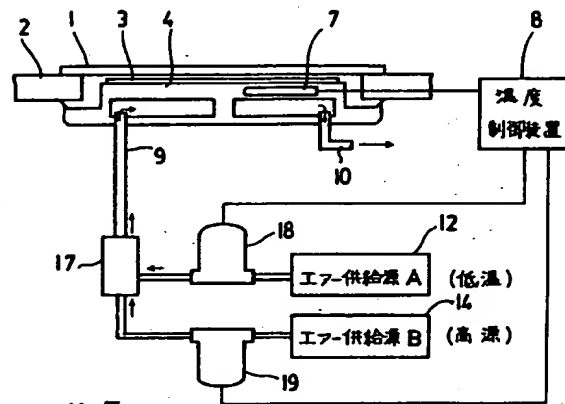
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図